

动画制作实战教程系列

你想做动画吗？
想成为专业动画师吗？
就从这本书开始吧！

动画 运动规律

高伟 主编

随书附：作业+动态光盘

这是一本有关动画制作的入门教程，是为广大喜爱动画片的学生和有志成为动画绘制人的初学者精心编写而成的。书中通过浅显易懂的文字及生动活泼的图片，对初级动画制作进行了详细地讲解，适合动画设计专业在校学生及动画设计自学者使用，可作为高校动画专业的教材或教学参考用书。





昂首阔步
走的时候
胸挺得很
高。



垂头丧气
刚好和昂
首阔步相
反，身体向
前弯曲，头
下垂。



蹑手蹑脚
是身体起
伏最大的一
种走路方
式，速度较
慢。



蹑脚走身
体蜷缩，只
用脚尖着
地，速度较
快。



【原创插画】王雁
010-58383248
lan_w@163.com

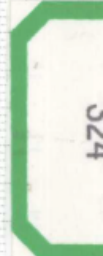
【封面设计】比邻画工作室 王雁
binyanzhuo.com

▶ 上架指导：艺术设计/动画

ISBN 978-7-5083-8675-1



9 787508 386751 >
定价：39.80元 (1CD)



动画制作实战教程系列

动画 运动规律

主编：高 伟

参编：张鹏飞 张丽萍 陈 纾
毛 烨 吕啟文 赖南征
白俊华

编委：王志强 孙培松 徐 令
张 毅 历泉恩 张 国
高力峰 荆崇强

这是一本有关动画制作的入门教程，是为广大喜爱动画片的学生和有志成为动画绘制人的初学者精心编写而成的。书中通过浅显易懂的文字及生动活泼的图片，对初级动画制作进行了详细地讲解，其中不仅包括动画制作流程和制作工具、动画常识，还有动画绘制所需要的绘画基础，并重点讲解了人、动物（飞禽和走兽）、自然现象（水、风、雨、雪等）的基本运动规律。

本书适合动画设计专业在校学生及动画设计自学者使用，可作为高校动画专业的教材或教学参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

动画运动规律 / 高伟主编. —北京：中国电力出版社，
2009

（动画制作实战教程系列）

ISBN 978-7-5083-8675-1

I. 动… II. 高… III. 动画—技法（美术）—教材 IV. J218.7

中国版本图书馆CIP数据核字（2009）第049988号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑：王倩

责任印制：陈焊彬 责任校对：太兴华

北京博图彩色印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2010年1月第1版·第1次印刷

889mm×1194mm 1/16·13.625印张·238千字

定价：39.80元（1CD）

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话（010-88386685）

序一

如果说，有人把动漫艺术家赞誉为“和上帝一样创造世界”的人，那么，那些为动漫著书、教学的人们，无疑是在用他们的心，为有志体验、尝试做“上帝”的人们，构筑一座“圆梦之桥”。很高兴，也值得祝贺，我的好朋友高伟，为这座“桥梁”添上了自己一块实实在在的“砖石”。

近些年来，伴随着中国经济的不断发展，国内动漫、游戏（因“游戏”与“动漫”的“血缘”关系紧密，后，且以“动漫”作统称）产业及相关教学的规模也在日益扩大。每年，在热闹的动漫“庭院”中进进出出的人数，用“甚是可观”来形容绝非过誉。可是，在这看似喜人的形势面前，作为共同拥有动漫生产和教学双重经历的普通人，我与好友乃至更多的人，都不得不承认一个让人遗憾的事实：尽管有国内权威部门的大力扶持，而且，也有统计说：中国动漫产业的人才需求总量很大，但是，仍有占很大比例的学习或受训于“动漫”的学生或学员，尤其是大学生，在毕业、结业之后，却面临着迈不进动漫就业门槛的困境。这其中的缘由，我们当然无法全面了解，不过，一个十分明显的现象，却让我们反复看到：因个人的基础薄弱，尤其是二维手绘的功底欠佳，导致很多人输在了基本平等的就业“起跑线”上。

令人欣慰也令人敬佩的是，相对于我们这些仅是认识到问题的人，本书编者高伟，出于一个“经验人士”的责任感和使命感，却在倾注心力，为试图改变或改善那遗憾现象，做着自己具体而不懈的努力！至于这种努力的定位、方向，或是本书的宗旨是什么？我想各位有缘看到此书的读者，不妨借助作者的“结束语”来了解一二。

最后，想“自私”地占用朋友书中的宝贵空间，对那些正在学习、接触动漫“二维”、“三维”技术的朋友们，唠叨一句自觉蛮好的“闲话”——“三维”软件是把“剑”，“二维”（手绘）功底是“剑术”。不知此观点能否成立？如有不妥，敬请指正，谢谢！

好了，让我们开启本书，向着自我及中国动漫产业的美好明天，迈出真真切切的“第一步”！

荆崇强

序二

动画的专业性很强，也是一种艺术形式。它能充分发挥人的想象力，可以把平时一些习以为常的事，表现得夸张、丰富。也因此，动画更显奇妙、风趣、优美。

好的动画片非常受孩子们的欢迎，也成了他们快乐生活的一个重要组成部分。然而在制作动画片时，专业的分工是很明确和烦琐的，如前期的剧本创作、造型和场景设计、台本分镜头，再到中期的构图设计、原画和动画的绘制及后期的扫描、上色等。其中原动画的绘制是一部片子精彩与否的关键（整部片子角色的表演都是由此环节来完成的），正确掌握动画基本运动规律对动画片质量而言是关键，也是学习动画制作的基础。

动画运动规律的学习是既好奇又艰难的，不断的磨练和反复的练习是必要的，还要在实践中边学习边提高。

在学习过程中我们会遇到许多这样或那样的问题，甚至当你掌握了基本规律而苦苦达不到你所要求的水准时，你会徘徊，会停步，甚至想到放弃。但是你别无选择只有坚持、努力、再坚持，从而达到你心中所预期的目标。

这本书的编者是我多年以来的合作伙伴，凭着他对动画的热爱以及在专业上的进取，他的水平已经达到了一定的专业高度。经过多年从事动画艺术创作实践，他用深入浅出的语言、生动活泼的图案，阐述了动画的基本运动规律。书中所讲的一些动画知识和制作技法，可以很好地指导每一位喜欢动画并想探究其奥妙的读者。

你想制作动画吗？你想成为专业动画师吗？那么就从这本书开始吧！

邵麒刚

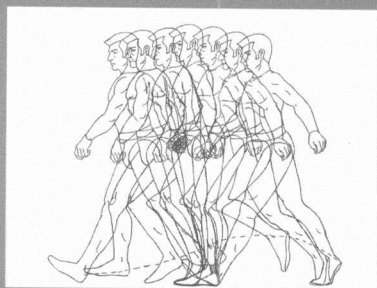
前言

本书讲解的内容都是笔者本人根据多年的实际工作经验、教学经验所总结出来的，也是动画制作人员必须掌握的基础知识。虽然书中内容所涵盖的知识范围只占整个动画制作中很小的一部分，但却非常重要。它不仅是动画的基础，更像是一把打开动画之门的钥匙，有了它你就能进入动画世界的奇妙殿堂，寻找属于你的宝藏。

此书的编写历经编委会详细的研究与调研，分析并比较了动画专业的相关教材，同时也汲取了众多动画专业学生的意见。其目的是让一些对动画制作有兴趣的人，以及刚刚接触动画的朋友们一看就懂，并能参照书中的图例及文字讲解完成并做好每一个动画作业。希望这本书可以使大家直接而轻松地掌握好动画制作的基础，这是我们在编写时的初衷，也是我们的希望。

当今社会正处在一个飞速发展的时代，动画行业也是如此，无论动画的风格形式还是制作技术，都在不断的发展和更新。书中难免会有疑漏及不足之处，也恳请业内同行及专家多提宝贵意见。我们也会在以后的工作实践中，不断地改进和完善。

目 录



序一

序二

前言

第一章 概述/001

1. 动画的制作流程/ 002
2. 工具与常识/ 004

第二章 动画的制作流程/007

1. 人体结构与动态/ 008
2. 常见动物的动态与练习/ 009
3. 动画的描线和练习/ 010
4. 中割训练/ 011

第三章 人的运动规律/013

1. 人的基本动作/ 014
 - (1) 动作原理/ 014
 - (2) 眨眼的画法/ 015
 - (3) 转头的画法/ 017
 - (4) 手的动作/ 019
2. 走路/ 022
 - (1) 走路的基本规律/ 022
 - (2) 透视走的画法/ 026
3. 跑步/ 028
 - (1) 跑步的基本规律/ 028
 - (2) 透视跑的画法/ 031
4. 其他动作/ 032

第四章 曲线运动与自然现象/037

1. 曲线运动的基本认识/ 038
2. 主动曲线运动/ 038
3. 被动曲线运动/ 041
4. 自然现象/ 042
 - (1) 水的运动规律/ 042
 - (2) 火和烟的运动规律/ 047
 - (3) 下雨/下雪的画法/ 050

第一章

概述

1. 动画的制作流程
2. 工具与常识

1. 动画的制作流程

在我们开始学习动画绘制之前，先让我们来了解一下动画片的整个制作过程，以及每一个制作环节的工作内容。

图1-1是动画制作的流程，通过此图我们可以知道动画制作是需要许多环节相互配合的。下面我们就来了解一下各个制作环节的工作内容。

(1) 电影剧本（文字脚本）

要想制作一部好的动画片，首先需要有一个内容精彩的故事，之后再由专业的编剧将该故事编写成电影剧本。这个剧本里不仅有影片的故事情节和台词，还包含了大量动画制作的信息。如故事中主要人物的性格特征，故事发生时的环境特征（时间背景、地理人文背景）等。这些都为后面的动画设计和制作提供了不可或缺的依据。

(2) 造型、场景设计

这一环节是由导演和专业的美术设计人员（场景设计师、人物造型设计师）根据文字脚本所提供的信息，把动画片中的人物造型、场景造型及相关的道具造型全部设计出来，由文字的状态转为具体的画面形象。

(3) 分镜头台本设计

由导演自己或专业的分镜头设计人员根据文字脚本和设计好的人物造型及场景、道具造型，运用相应的电影叙事技巧绘制出各个镜头的小画面，使中、后期的制作人员对整部影片的风格和制作要求有更为直观的认识。

(4) 构图设计

由专业的构图设计人员先确定好镜头所需规格的安全框，再以分镜头台本为基础，按照人物造型、场景和道具造型绘制出背景、中景、前景和角色在镜头中表演时的位置及动态、表情等，并对镜头的调度加以标记。

(5) 原画设计

原画设计就是让纸上的人物造型像演员一样，按照分镜头台本和构图设计所提示的情节进行表演。“演员”表演得精彩与否是与原画师的专业素质（绘画基础、动画运动规律的掌握能力及观察能力）分不开的。

此外，还要填写摄影表，以便于后期的扫描及合成。

(6) 背景绘制（上色）

这一步骤是和原画设计同时进行的，也就是背景绘制员根据场景造型的彩色样稿，将构图设计提供的每个镜头所在场景的线稿上色，使其成为片中可以直接使用的彩色背景稿。

(7) 修型

在原画设计中，原画师们更注重角色的表情、动态的表演以及比较明显的形象特征，对一些不太重要的细小部分往往容易忽略掉。这就需要修型人员在确保原画动态表情不被改变的情况下，将角色造型

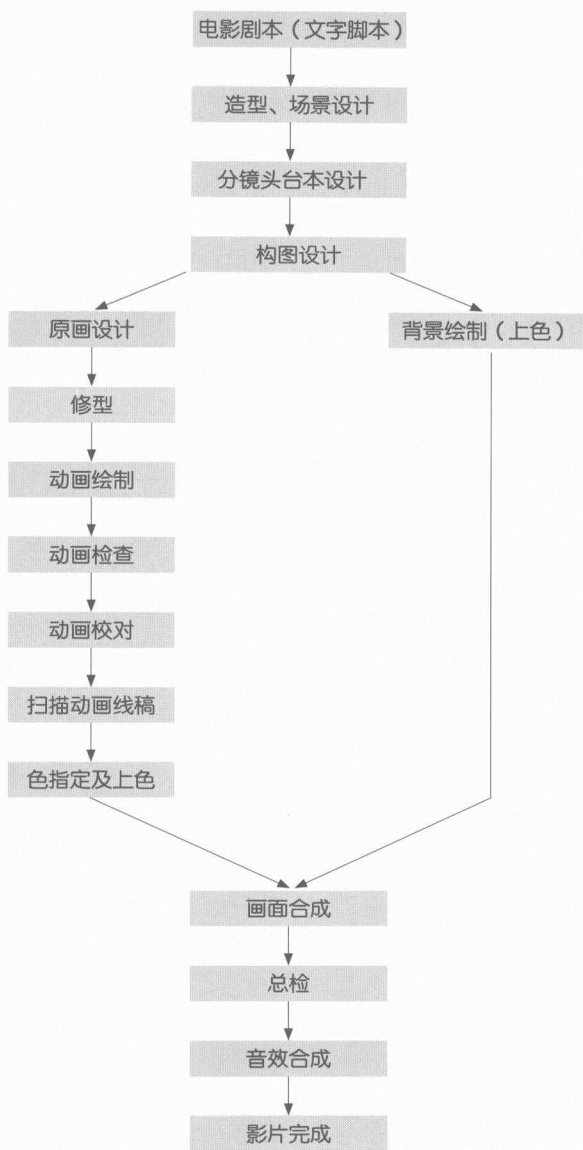


图1-1

补充整理完整，以确保动画师在誊清时造型的准确。

（8）动画绘制

原画是将整个动作过程的关键张绘制出来。动画绘制的任务是将关键张以中间画的方式进行连接，也就是在原画中间插入动画张，使整个动作看起来更加顺畅。

在加动画的过程中，为了更好地把握动作的节奏，动画师必须要仔细阅读摄影表和原画所标注的轨目。

动画师一般被认为是进入动画制作行业的第一级台阶，这是正确的。因为在加动画时，我们的工作不是加中间画就结束了，而是需要通过原画和摄影表的仔细琢磨，再加上对运动规律的熟练掌握及一定的绘画基础，使整个动作更加丰满，从而达到最佳的表演和叙事效果。做好动画也是为动画师将来晋级为原画设计师做准备。

（9）动画检查

这一环节一般是由经验丰富又对原画有一定了解的动画师来担任。其主要任务是对完成的动画进行检查，看其是否符合原画设计的动作要求。

（10）动画校对

对已通过动画检查的动画镜头进行扫描前最后制作技术层面的检查。如造型是否有遗漏，律表填写是否准确，动画分层是否清楚、正确，是否有穿帮的现象等。

（11）扫描动画线稿

将完成的动画线稿扫描至电脑中，以便上色。

（12）色指定和上色

按照设计要求标出颜色，再由电脑上色人员对动画线稿进行上色。

（13）画面合成

按照中、前期的要求对已完成的动画、背景、特效等进行合成，并按摄影表进行动作编辑。

此环节完成后，我们基本上可以看到一部完整的无声动画了。

（14）总检

对前面各制作环节总体检查，以确定影片在整体制作层面上没有出现技术性的错误。

（15）音效合成

将影片中出现的各种声音与影片进行合成，其中包括音乐、对白和其他与情节相关的音效。

（16）影片完成

经过上述各个环节的精心制作与努力，影片最终完成，可以上映了。

以上是动画片的整个制作流程，通过介绍，可以使我们在学习动画之前对动画片是如何生产制作的有一个初步的认识，也让我们了解到将要学习和练习的课程是处于制作的哪一环节及分别的作用。

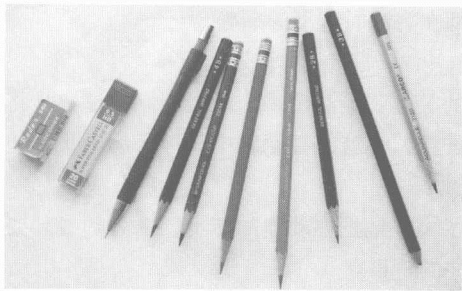


图1-2

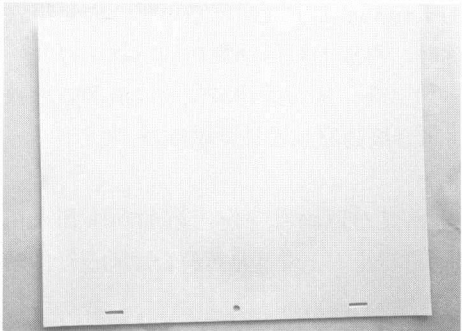


图1-3

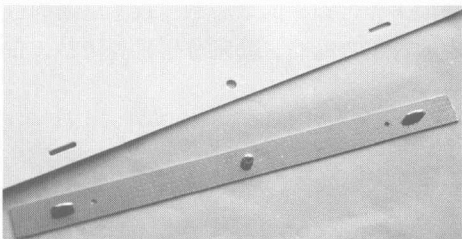


图1-4

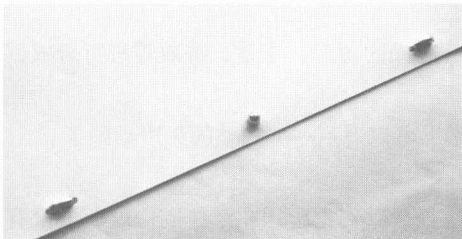


图1-5

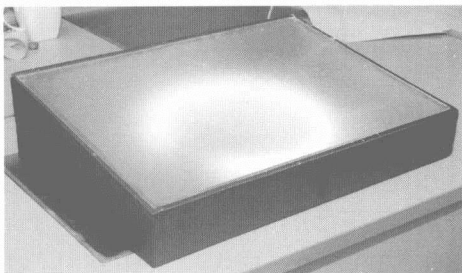


图1-6

2. 工具与常识

经过前面的流程介绍,我们已经知道动画制作是一项专业性很强的工作,因而对制作工具的要求也较为专业。

下面我们就来认识一下制作动画片的工具吧。

(1) 铅笔与纸

大家都知道凡是与绘画有关的艺术创作都离不开铅笔和纸,动画制作也是如此,尤其是在前期和中期的绘制过程中,这两种基本工具更是离不开的。

那么绘制动画用哪种铅笔比较合适呢?在我们所学的课程中比较适合的有三种。第一种是色铅笔,主要是用做打草稿,对色彩一般没有要求,看自己喜好了,但要选择质量好、手感柔顺的铅芯,其质地干净细腻不易折断。第二种是绘画专用铅笔,最好是2B~4B的,主要是平时进行基础练习和画一些有特殊要求的线条时用,购买时要选择铅芯质地较软一些的。第三种是自动铅笔,最好使用0.5mm的2B铅芯,主要用于誊清,购买时也要选择质地较软不易断的。为了便于修改画错之处,还要准备一块好的橡皮,也是偏软的较好。(图1-2)

动画绘制对纸的要求是比较高的,纸的质量必须是洁白细腻、透光度高,同时还要对铅芯有较好的附着力。只有这样的纸才比较容易画出漂亮的线条,并且也不容易被弄脏。(图1-3)

上面介绍的纸和笔都属于工作中的消耗品,平时练习时可以用些相对普通的材料,但在正式绘制动画片时则要尽量选择一些好的材料,这对提高影片质量很有帮助。另外,使用好的绘图工具,其手感和由此带来的工作心情都会是非常不错的。

(2) 定位尺

定位尺是动画制作的常用工具,主要用在中期制作和后期扫描中。其作用是给纸张定位,以确保工作人员所绘制的角色位置的准确。(图1-4~图1-5)

(3) 灯箱和工作台

这两样也是动画制作中必不可少的工具,主要作用是使工作人员看清动画前后张中角色在各个动作阶段的位置,以便画出的动作更具连贯性。

灯箱属于简易的动画工作台,其结构简单、方便移动,一般比较适合在家里和学校使用,初学者使用的居多。(图1-6)

与灯箱相比,工作台的体积则大了很多,功能也很完善,工作起来非常方便舒适,更适合在动画公司或工作室中使用。(图1-7)

除此之外,为了在绘制动画时更加方便,还需要准备一些辅助工具,如圈笔刀、夹子、尺子、胶带、美工刀等。(图1-8)

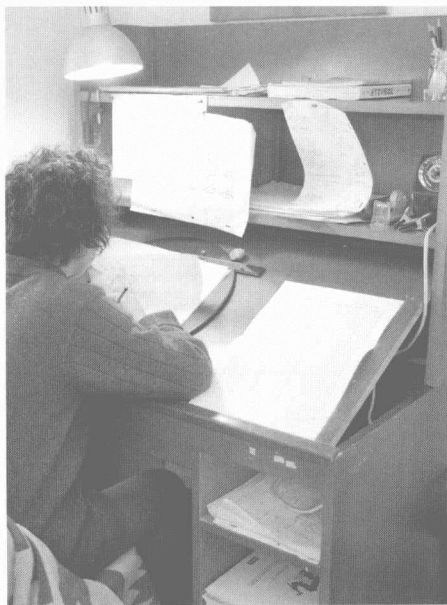


图1-7

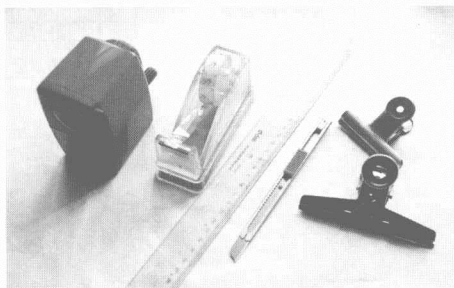


图1-8

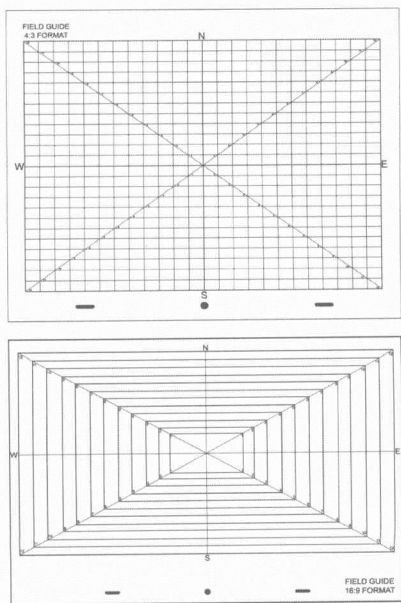


图1-9

(4) 取景框

如果在制作动画片时没有取景框, 则会出现许多麻烦。如我们将不知道所做片子的画面尺寸及比例, 以至于无法很好的构图, 还会出现画面穿帮等一系列问题。(图1-9)

取景框的使用贯穿整个动画制作的过程。首先是由导演确定所用取景框是4:3的还是16:9的, 使用的规格大小由构图设计人员根据不同的镜头来决定。在构图设计之后, 取景框的使用主要是作为安全框来避免穿帮现象。

(5) 摄影表

整个动画片制作过程的信息完全写在摄影表中, 如导演的提示、安全框的大小、片集和镜头号、原动画的层次和动作所用的时间及张数、对白和口型、背景与特效等内容。(图1-10~图1-12)

从摄影表上我们可以看出每一条横格代表影片的一格, 25格就代表影片1秒的放映速度, 当然这是电视和电脑的, 电影的放映速度是1秒24格。目前动画片的后期工作基本都是用电脑制作完成, 并随着磁转胶技术的运用, 每秒24格的摄影表一般已不再使用了。导演对动作

BG: 87		OL: —		UL: —		EPISODE: 03		SCENE: 215A		FRAMES: 50		RECORD: 195 / —					
		SEQUENCE: 12															
JACK	动作	TESS	台词	口型	画面												摄影
					A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	JA	XC								15	1	3	1	BG 87			
2	T	T								25	2	4	2	# 12			
3	T	T											3				
4													4				
5										35	3	5	5				
6													6				
7										45	4	6	7				
8													8				
9										55	5	1	9				
0													0				
1	JA	AC								65	6	2	1				
2	JA	AC											2				
3	JA	SC								75	1	3	3				
4													4				
5	JA	6C								85	2	4	5				
6													6				
7	JA	9C								95	3	5	7				
8													8				
9	JA	8C								105	4	6	9				
0													0				
1	JA	9C								115	5	1	1				
2													2				
3	JA	10C								125	6	2	3				
4													4				
5	JA	11C								135	1	3	5				
6													6				
7	10A	12C								145	2	4	7				
8													8				
9	11A	13C								155	3	5	9				
0													0				
1	12A	14C								165	4	6	1				
2													2				
3	13A	15C								175	5	1	3				
4													4				
5	14A	16C								185	6	2	5				
6													6				
7	15A	17C								195	1	3	7				
8													8				
9	16A	18C								205	2	4	9				
0													0				
1	T	19C								215	3	5	1				
2													2				
3		25	20C							225	4	6	3				
4													4				
5		55	21C							235	5	1	5				
6													6				
7		25	22C							245	6	2	7				
8													8				
9		15	23C							255	1	3	9				
0													0				

图1-10

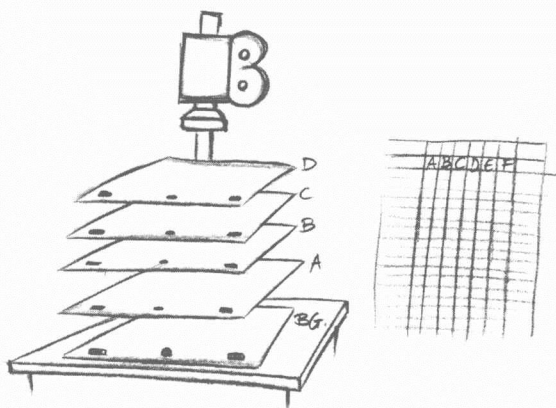
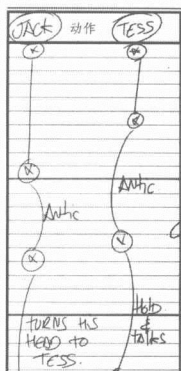


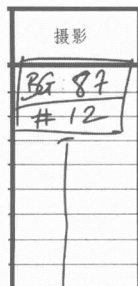
图1-11



这是动作栏，主要是由导演来设计场景动作，以此决定动作所需的时间以及各相关角色与道具之间的关系。

画面栏是原画师在设计原画动作时填写各层动作编号的地方，“FX”是特效动作栏。

画面						SPACE			FOUN		
A	B	C	D	E	F	G	FX	FX	FX	FX	FX
1A	1C						15	1	3		
1	1						25	2	4		
							35	3	5		
							45	4	6		
							55	5	7		
							65	6	8		
							75	7	9		



1	12A		16C
2			
3	13A		15C
4			
5	14A		16C
6			
7	15A		19C
8			
9	16A	15	19C
0			
1			19C
2			
3		25	20C
4			
5		35	21C
6			
7		25	22C

“台词”一栏是填写镜头中角色对白台词的地方。“口型”栏是根据口型表和旁边的台词填写相对应的口型，原画师和动画师都是以此为依据来工作的。

次栏主要是填写有关镜头调度方面的信息，主要是给摄影和后期的合成人员看的。

为了让摄影师或后期制作人员方便区分各层的编号，在编号旁加上字母是非常必要的。

图1-12

轨目都是写在原画上，主要是告诉动画师原画之间动画的张数和位置。

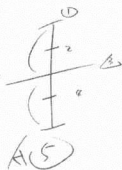


图1-13

和时间的指示写在表的最左边栏内，旁边是填写对白和口型的位置，中间是由原画师来填写各个层次动画张数的编号，最右面填写的是摄影指示，主要是镜头调度。

(6) 动画制作中的常用术语

在动画制作过程中我们会经常接触到一些专业术语，它们一般都是英文单词或缩写，一些比较常见的术语见所附光盘中。

(7) 轨目

轨目是由原画设计师写在原画张上，以便动画师在加中间画（动画）时清楚两张原画之间需要加几张中间画，以及中间画的位置。轨目也比较直观地反映了整个动作的节奏。（图1-13）

以上是在动画片制作中必须用到的工具和常识，我们将在以后的练习中对这些知识加以运用。

第二章

动画的制作流程

1. 人体结构与动态
2. 常见动物的动态与练习
3. 动画的描线和练习
4. 中割训练

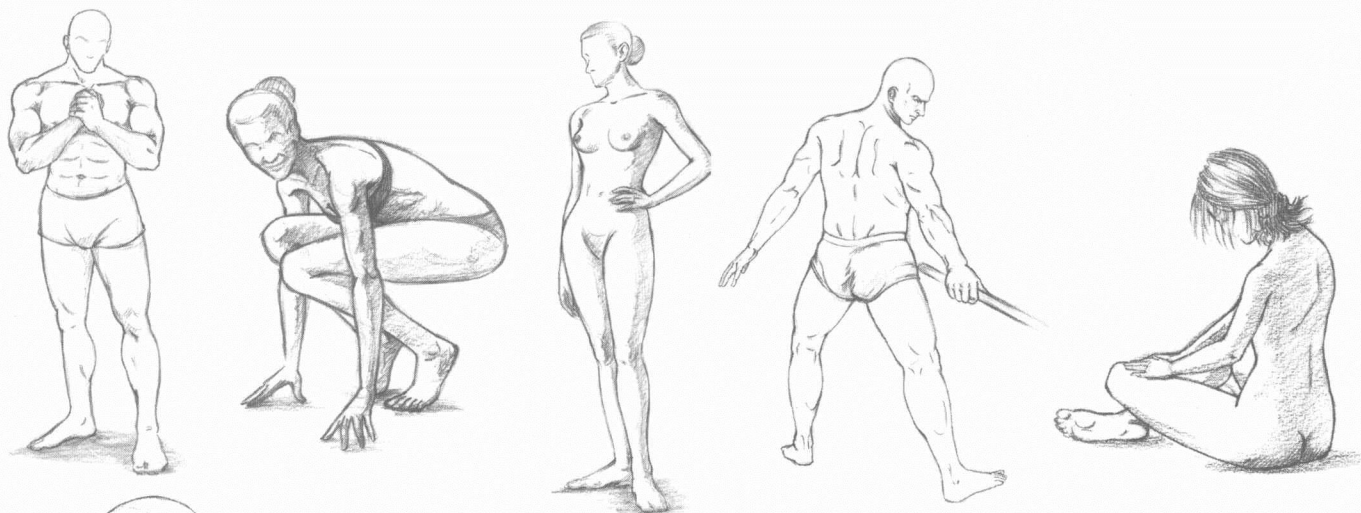
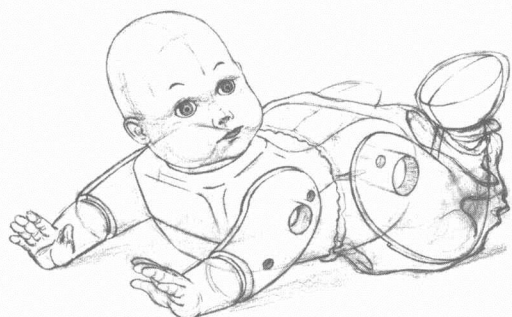


图2-1



1. 人体结构与动态

大家都知道，动画的制作与绘画是分不开的，之所以动画片也叫美术片就是这个原因。

要做好动画必须要有较好的绘画基础，进行一定的基础训练是必要的，尤其是对人体结构方面的素描和速写练习。绘画时要以线条的表现力为主，准确地画出人体骨骼和肌肉的结构、体积感和质感。（图2-1）

在一些开设动画专业的院校中，绘画基础课程中没有设置人体写生课的较多，这对学习动画的学生而言是非常不利的。因为在我们的绘制的动画片中，主要角色还是以人物形象居多，甚至有些动物形象也非常拟人化（一些动物具有着动物的头，而身体却和人一样），甚至一些机器人的身体结构也和人体一样（图2-2）。所以我建议没有机会上人体课的同学可以找一些相关的书籍进行学习和练习，也可以找一些图片较多的运动杂志进行动态人体练习。（图2-3）

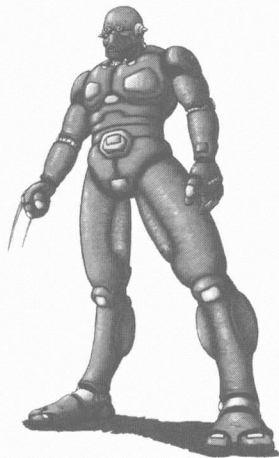
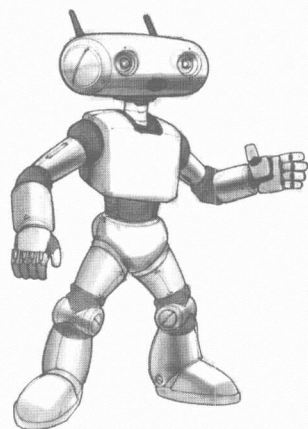


图2-2